

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

František Boček
Variační solenoid

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 66 (1937), No. 1, D27--D30

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/122900>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1937

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

Z názoru je zřejmo, že znaménko $+$ jistě nedává řešení úlohy (bylo by $x > a$), ale dá se to ukázat i bez názoru, početně, dosazením do dané rovnice

$$-1 - \sqrt{3} \neq \sqrt{3 + 2\sqrt{3} + 1}, \text{ ale je } -1 + \sqrt{3} = \sqrt{3 - 2\sqrt{3} + 1};$$

při tom odmocniny vesměs jsou brány ve významu b), t. j. kladně.

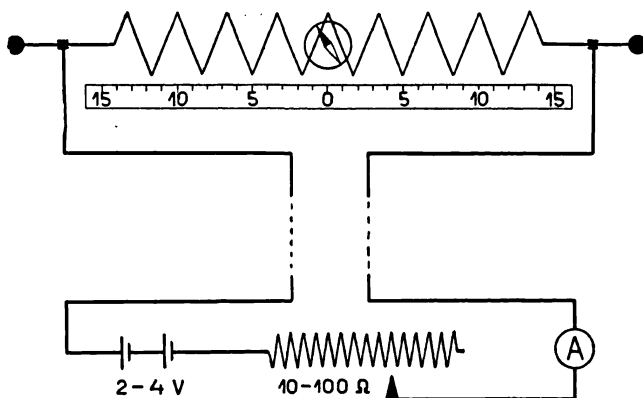
Použití iracionálních rovnic v geometrii, jak z tohoto příkladu je zřejmé, vyžaduje bráti odmocninu ve významu b). Pak nám toto chápání dává možnost početně, bez názoru, zjistiti, které z řešení racionální rovnice vyhovuje úloze. Jistě by bylo možné uvést více příkladů, ale pokládám za zbytečné je zde uvádět.

Ke konci jako výsledek této úvahy bych vyslovil přání, aby bylo dosaženo dohody o tom, v jakém významu se má bráti $\sqrt[n]{a}$ v iracionálních rovnicích.

Variační solenoid.

František Boček.

Zvolil jsem tento název pro zcela jednoduchý přístroj (obr.), jehož pomocí můžeme rychle i přesně prozkoumati závislost intenzity magnetického pole uvnitř solenoidu, danou vzorcem



$h = 0,4\pi zi$. Ze stručného popisu a připojených měření vysvitnou ihned jeho přednosti.

Variační solenoid spočívá na jednoduché myšlence a sice na kombinaci magnetického pole solenoidu s magnetickým polem zemským na způsob tangentové busoly. Závity solenoidu, jehož

střední závit je pevný, jsou při tom řiditelné, to jest, po vytažení konců šroubovice (o stejnou délku) docílíme různého počtu závitů $z = Z/l$, připadajícího na 1 cm délky. Z (30) závitů jest konstanta přístroje, l proměnlivá délka solenoidu, již zjistíme na postranním měřítku. Uvnitř ve středu šroubovice jest jemná deklinační jehla, umístěná nad stupnicí dělenou po 5° (což pro školní účely zcela postačí). Orientujeme-li přístroj osou solenoidu kolmo k magnetickému meridianu, jest jako u busoly

$$h = H \operatorname{tg} \varphi = \text{konst } zi.$$

Žádáme-li sobě rychlé potvrzení tohoto vztahu — na př. při školním výkladu — postačí, když zjistíme, že ampérvávity jsou při stálém h (stálá výchylka φ jehly) stálé,

$$zi = \text{konst.}$$

Ve cvičeních žákovských můžeme ovšem zkoumati odděleně jednak závislost h na i , jednak h na z .

I. Budiž z konstantní. Pak:

$$h = H \operatorname{tg} \varphi = \text{konst} \cdot i$$

tedy:

$$\frac{\operatorname{tg} \varphi}{i} = \text{konst.}$$

φ	iA	$\operatorname{tg} \varphi$	$\frac{\operatorname{tg} \varphi}{i}$
60	0,125	1,73	13,9
55	0,100	1,43	14,3
50	0,840	1,19	14,1
45	0,070	1,00	14,3
40	0,060	0,84	14,0

II. Budiž i konstantní, na př. $i = 0,1$ A, pak

$$h = H \operatorname{tg} \varphi = \text{konst} \cdot z$$

$$z = \frac{Z}{l}$$

$$H \operatorname{tg} \varphi = \text{konst} \frac{Z}{l}$$

tedy

$$l \operatorname{tg} \varphi = \text{konst.}$$

l	φ	$\text{tg } \varphi$	$l \text{ tg } \varphi$
30	35	0,7	21
26	38	0,8	20,8
22	43	0,93	20,5
18	48	1,11	20,—
14	55	1,43	20,—

III. Volíme stálou výchylku φ ; pak

$$zi = \frac{Zi}{l} = \text{konst.}$$

Součin amp. závitů je stálý.

Z	φ	l	iA	$\frac{Zi}{l}$
30	50°	14	0,07	0,15
30	50°	16	0,08	0,15
30	50°	20	0,10	0,15
30	50°	24	0,128	0,145
30	50°	26	0,145	0,148
30	50°	30	0,145	0,145

Tím je dokázáno, že h závisí přímo na počtu ampérvávitů. Chceme-li pak ukázati, že platí vztah

$$h = H \text{ tg } \varphi = \text{konst } zi,$$

kde konstanta je $0,4\pi = 12,57$, tedy musíme, v uvážení, že magnetka je v poměru k závitům dlouhá (z praktických důvodů), voliti výchylku φ náležitě velkou, aby jehla přišla do homogenní části pole. Budíž na př. $l = 30$ cm, $Z = 30$ závitů. Zvolme $\varphi = 70^\circ$ pro $i = 0,437$ A, pak

$$\text{konst} = \frac{H \text{ tg } \varphi}{zi} = \frac{0,2 \times 2,747}{1 \times 0,437} = 12,57$$

Konečně můžeme z téhož vzorce (rovněž při velké výchylce) určití obráceně H , předpokládáme-li znalost konstanty $0,4\pi$.

Z toho, co tu bylo v krátkosti naznačeno, poznáváme všechny možnosti variačního solenoidu. Vždyť k pokusnému důkazu potřebovali bychom jinak velkého počtu cívek o různé délce, o různém počtu závitů — a to dvojmo — při čemž bychom intenzitu magnetického pole musili nad to určovati z kmitů zavěšené magnetky. To znamená, že prakticky, zvláště ve škole, by byl podobný důkaz těžko proveditelný.

Variačním solenoidem lze naproti tomu všechny otázky po závislosti h vyšetřiti s největší úsporou času, což při vyučování má dnes jistě nemalý význam. Jen připomínám, že třeba pracovat ve větší vzdálenosti od železných předmětů, ba i magnet ampérmetru může míti značný rušivý vliv. Proto jej umístíme poměrně daleko.*)

Edisonův efekt.

(K článku p. Josefa Šolera v tomto čas., roč. 65, seš. 4.)

B. Rapp, Praha.

Zdá se mi, že se onen efekt dá jednoduše vysvětliti, uvědomíme-li si jednoduché pokusy o vlastnostech skla. Ze stanoviska fyzikálního není sklo pevná hmota, je kapalinou přechlazenou vysokého vnitřního tření. Každé pevné těleso má významný bod tání. Sklo nemá takového bodu. Při vzestupu teploty klesá vnitřní tření jen poněkud, sklo se stane nejdříve husté jako dehet, později řidké jako olej.

Obyčejně je sklo špatný vodič elektrického proudu, tedy proudu elektronů. Stane se však ihned velmi dobrým vodičem, jakmile se teplota zvýší. Dokazuje to jeden možná méně známý pokus: vedení sestavené ze žárovky neb ampérmetru přerušíme skleněnou trubičkou. Napětí, stejnosměrné neb střídavé; je bez účinku, lampa nesvítí, vedení je bez proudu, sklo je izolátorem. Jakmile trubičku rozehríváme, na př. plynem, počíná žárovka žhavěti a žhaví plně i potom, když plyn uzavřeme. Zároveň teplota stoupá, sklo dosáhne konečně nejvyšší žhavosti, odkapuje a tím jest proud přerušen. Z toho vysvítá, že teplé sklo je dobrým vodičem.

Víme, že žhavé kovy vysílají elektrony, jejichž proud se dá lehce dokázati. Není však radno k těm pokusům používati elektrooskopů, nýbrž zrcadlových galvanometrů. Tím se zbavujeme již předem všech možných a nemilých náhod.

Pokus se zdaří pouze potom, rozzhavíme-li platinovou katodu. Proud elektronů směřuje od záporného pólu ke kladnému, nikoli opačně, ale je tuze slabý, i když použijeme napětí o 220 voltů. Pokus se provedl ve vzduchu při plném tlaku. Jinak se jeví, použijeme-li podle předpisu Edisonova žárovky, jež má uvnitř naproti žhavicímu vlákně (katodě) kruhovou elektrodu (anodu). Nyní jsou odchylky již tak značné, že se dají dokázati dobrým miliampérmetrem. Pokus se vydaří dobře i při použití střídavého

*) Variační solenoid vyrábí výhradně Fysma - Praha. Dokonalé provedení! Mírná cena!